

TIAGO BURIGO GUIMARÃES RUBIO

**AVALIAÇÃO DO ESTADO DE RECUPERAÇÃO DE ATLETAS APÓS UMA
PARTIDA DE FUTEBOL**



CURITIBA

2016

TIAGO BURIGO GUIMARÃES RUBIO

**AVALIAÇÃO DO ESTADO DE RECUPERAÇÃO DE ATLETAS APÓS UMA
PARTIDA DE FUTEBOL**

Monografia apresentada como requisito parcial
para a conclusão do Curso de Especialização
em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências
Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Professor Dr. Raul Osiecki

CURITIBA

2016

Dedico aos meus pais Gisélia e Celso,
por todo amor, carinho e educação que
me deram e por serem exemplos para
mim. E a minha esposa Caroline.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Raul Osiecki pela amizade e pela orientação na minha graduação, especialização e no mestrado.

Agradeço aos meus pais Gisélia e Celso por estarem ao meu lado em todos os momentos e por tudo que já fizeram e ainda fazem por mim.

A minha esposa Caroline por todo amor, carinho, ajuda, amizade, e por estar sempre ao meu lado.

Aos meus familiares e amigos por fazerem parte da minha vida.

Aos colegas do CEPEFIS-UFPR pela amizade e ajuda nos trabalhos realizados nesses dois anos.

Aos professores da Especialização em Fisiologia do Exercício – UFPR pelas aulas e conhecimentos transmitidos.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi verificar o uso da Total Quality Recovery Scale (TQR) para avaliar o estado de recuperação de atletas de futebol após uma partida. Dez atletas profissionais de um time de futebol da primeira divisão do campeonato Brasileiro (massa corporal $76,1 \pm 7.9$ kg; altura $1,75 \pm 7,0$ m; idade $26,6 \pm 4,5$ anos; IMC $21,66 \pm 1,58$ kg.m⁻²) realizaram uma partida de futebol e foram coletados valores de Creatina Quinase (CK) e TQR 24 horas após a partida e valores de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) 30 minutos após a partida. Não foram encontradas associações significativas entre TQR e PSE ($r = -0,56$; $P < 0.05$); e CK e PSE ($r = 0,60$; $P < 0.5$). Foram encontradas associações inversas significativas entre TQR e CK ($r = -0.75$; $P < 0.05$). O principal achado do estudo foi a correlação inversa entre a TQR e os níveis de CK. Nossos achados sugerem que a TQR pode ser utilizada na avaliação do estado de recuperação de atletas após uma partida de futebol.

Palavras Chaves: Estresse Físico, Creatina Quinase, Total Quality Recovery Scale (TQR).

ABSTRACT

In this study we evaluated the recovery state of athletes after an official professional soccer match. The main objective was to use of the Total Quality Recovery Scale (TQR) and compare it with blood Creatine Kinase (CK) to determine the recovery state of these athletes. Ten Brazilian, male, first division professional soccer athletes were evaluated after an official professional soccer match. The athletes (body mass 76.1 ± 7.9 kg; height 1.75 ± 7.0 m; age 26.6 ± 4.5 yrs old; BMI 21.66 ± 1.58 kg·m⁻²) had their Ratings of Perceived Exertion rated 30 minutes after the match, and CK and TQR were obtained 24hs thereafter. No significant associations were found between TQR and RPE ($r = -0.56$; $P > 0.05$); and CK and RPE ($r = 0.60$; $P > 0.5$). However we did find statistically significant associations between TQR and CK ($r = -0.75$; $P < 0.05$). Thus, our study concludes that TQR could be used in the evaluation of professional soccer athletes to determine recovery state after an official game.

Key Words: Physical Stress, Creatine Kinase, Total Quality Recovery Scale (TQR).

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Correlação entre valores de TQR e CK (U.L^{-1}) | 13 |
| Figura 2: Correlação entre valores de TQR e PSE..... | 14 |
| Figura 3: Correlação entre valores de PSE e CK (U.L^{-1}) | 14 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Valores em média e desvio padrão encontrados de Tempo, CK, TQR e PSE..... | 13 |
|--|----|

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS..... | 11 |
| 2.1 Amostra..... | 11 |
| 2.2 Instrumentos e Procedimentos..... | 11 |
| 2.3 Tratamento Estatístico..... | 12 |
| 3 RESULTADOS..... | 13 |
| 4 DISCUSSÃO..... | 15 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 17 |
| REFERÊNCIAS..... | 18 |

1 INTRODUÇÃO

O futebol é o esporte mais popular do mundo e é praticado por homens e mulheres de diversas idades e níveis de especialização (STØLEN et al., 2005). O futebol profissional é caracterizado por uma alta demanda de jogos durante uma temporada, com partidas sendo intervaladas de 3 em 3 dias. Esta alta demanda de jogos está associada à fadiga residual acumulada (MOHR et al., 2005; REILLY et al., 2008), sendo observado um declínio no desempenho dos atletas (ODETOYINBO et al., 2008). Neste sentido, diversos estudos têm demonstrado a associação em biomarcadores de danos musculares e a fadiga (ASCENSAO et al., 2011; BANGSBO et al., 2007), sugerindo a importância da avaliação destes biomarcadores no processo de avaliação no estado de recuperação dos atletas.

Tem sido demonstrado que a creatina quinase (CK) é um importante marcador de esforço físico no futebol (ASCENSAO et al., 2008; COELHO et al., 2011; ISPIRLIDIS et al., 2008). Achados recentes tem demonstrado que elevados níveis de CK após uma partida de futebol estão associados com o declínio da performance em atletas. Em um estudo ASCENSAO et al. (2008) demonstraram que atletas de futebol profissional tiveram uma redução de força e *sprint* até 72 horas após o esforço com níveis elevados de CK. ISPIRLIDIS et al. (2008) avaliaram 14 jogadores de futebol durante seis dias após uma partida e foi identificado que as concentrações de CK aumentaram gradativamente, alcançando seu pico entre 48 e 72 horas após o jogo, e apresentaram diminuição de desempenho em testes de *sprint* e salto vertical até três dias após o jogo. Em conjunto, estes resultados sugerem que a CK é um bom indicador de esforço e estado de recuperação de atletas.

Alternativamente, para a avaliação do estado de recuperação de atletas, a Total Quality Recovery Scale (TQR) proposta por KENTTÄ et al. (1998) tem sido amplamente usada (BRINK et al., 2010; FREITAS et al., 2014; SUZUKI et al., 2006). A TQR é uma ferramenta que possibilita monitorar potencialmente o processo de recuperação dos atletas (KENTTÄ et al., 1998). Por exemplo, FREITAS et al. (2014) demonstraram que níveis de CK eram inversamente associados à TQR e, que a TQR era associada ao nível de recuperação dos atletas. SUZUKI et al. (2006) avaliaram corredores 400 metros durante nove momentos distintos em uma temporada, os autores observaram que a TQR era aumentada em período

competitivo e estava fortemente associado ao desempenho, nível de treinamento e recuperação dos atletas. Portanto sendo evidenciado o uso da TQR para avaliação do nível de recuperação de atletas.

Baseado nos estudos acima é elegante sugerir que a TQR seja uma atraente alternativa para avaliar o estado de recuperação em atletas de futebol. Neste sentido, é interessante investigar a associação da TQR com marcadores de danos musculares, intensidade de esforço e seu uso no processo de avaliação de atletas de futebol.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar o uso da TQR para avaliar o processo de recuperação de atletas de futebol. A hipótese inicial é que a TQR está associada aos níveis plasmáticos de CK e, conseqüentemente ao estado de recuperação de atletas. A TQR é um instrumento de fácil uso e aplicação na rotina de treinamento providenciando importantes informações para auxiliar no processo de avaliação de atletas de futebol.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostra

Participaram do estudo 10 atletas profissionais de um time de futebol da primeira divisão do campeonato Brasileiro (massa corporal $76,1 \pm 7.9$ kg; altura $1,75 \pm 7,0$ m; idade $26,6 \pm 4,5$ anos; IMC $21,66 \pm 1,58$ kg.m⁻²), não foram incluídos no estudo o goleiro e os três jogadores reservas que jogaram a partida.

Cada participante foi informado sobre os procedimentos e riscos; logo, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido concordando com a participação voluntária no estudo. Os procedimentos metodológicos do presente estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná do setor de Ciências da Saúde.

2.2 Instrumentos e Procedimentos

Todos os participantes completaram uma partida de futebol profissional válida pelo campeonato brasileiro de futebol. Com um tempo médio de permanência em jogo de $86,6 \pm 7,49$ minutos. Três participantes da amostra foram substituídos durante o segundo tempo da partida enquanto sete participantes permaneceram os 91 minutos de jogo.

Antecedendo a partida, todos participantes realizaram uma avaliação antropométrica onde foram coletados a estatura em um estadiômetro com precisão de 1 mm (Sanny®, American Medical do Brasil Ltda., São Paulo, Brasil), e a massa corporal com a utilização de uma balança Toledo com precisão de 50 gramas (Toledo Do Brasil®, São Paulo, Brasil).

A percepção subjetiva de esforço foi avaliada 30 minutos após a partida pela escala de Percepção de Esforço (PSE) CR10 de Borg (BORG, 1982).

A escala de fadiga foi avaliada 24 horas após a partida pela escala de recuperação da qualidade total (TQR) proposto por Kentta e Hassmén (KENTTÄ et al., 1998).

Os valores de creatina quinase (CK) sérica avaliados juntamente com a TQR 24 horas após a partida por meio de analisador de parâmetros bioquímicos (Reflotron®, Sprint system, F. Hoffmann-La Roche Ltd, Suíça).

2.3 Tratamento Estatístico

Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk, e confirmou a normalidade. Os indivíduos foram descritos com médias e desvios padrão. Foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis com significância estatística de $P < 0,05$. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Statistica 10 (Statsoft®, Tulsa Oklahoma, EUA).

3 RESULTADOS

Na Tabela 1 estão descritos os resultados encontrados em média e desvio padrão dos valores de tempo de partida (em minutos); CK (24 horas após a partida); TQR (24 horas após a partida); e PSE (30 minutos após a partida).

Tabela 1. Valores em média e desvio padrão encontrados de Tempo, CK, TQR e PSE.

| Variáveis | Tempo(min) | CK(U.L ⁻¹) | TQR | PSE |
|-----------|------------|------------------------|----------|---------|
| Média±DP | 86,6±7,5 | 1191±871,2 | 12,1±2,8 | 6,7±1,9 |

Foram encontradas associações inversas significativas entre TQR e CK ($r=-0,75$; $P<0,05$) (Figura 1). Não foram encontradas associações significativas entre TQR e PSE ($r=-0,56$; $P<0,05$) (Figura 2); e CK e PSE ($r=0,60$; $P<0,5$) (Figura 3).

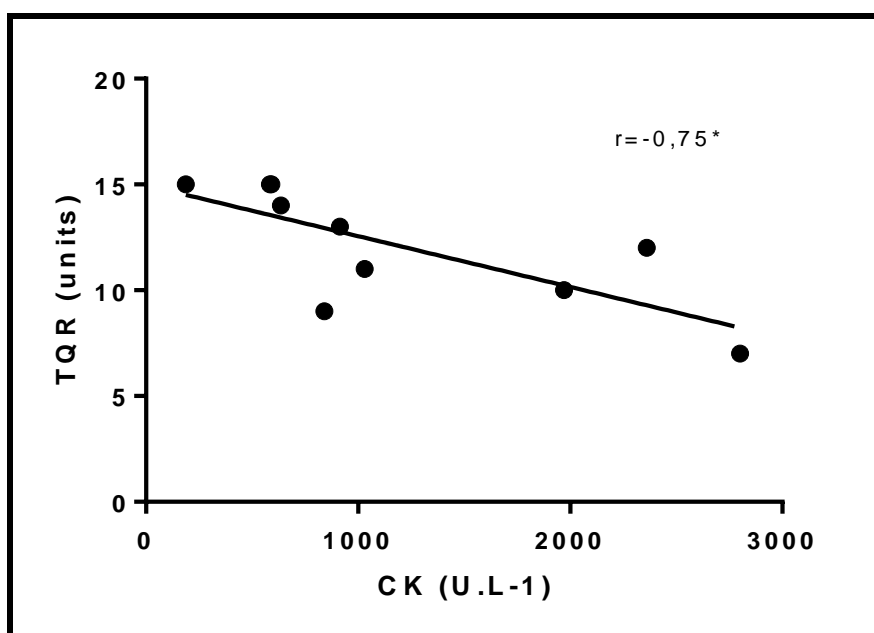


Figura 1. Correlação entre valores de TQR e CK (U.L⁻¹). * $P<0,05$.

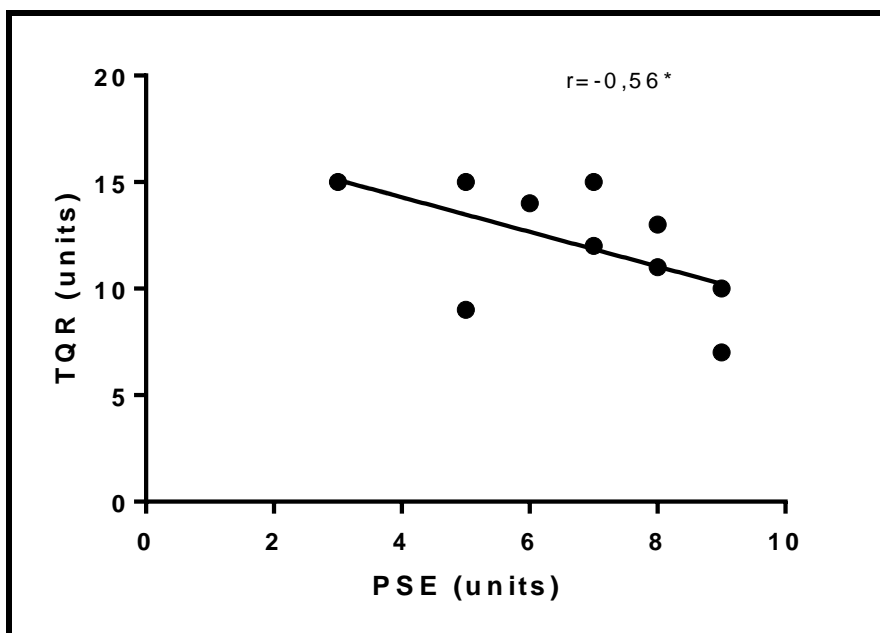


Figura 2. Correlação entre valores de TQR e PSE. $P < 0,05$.

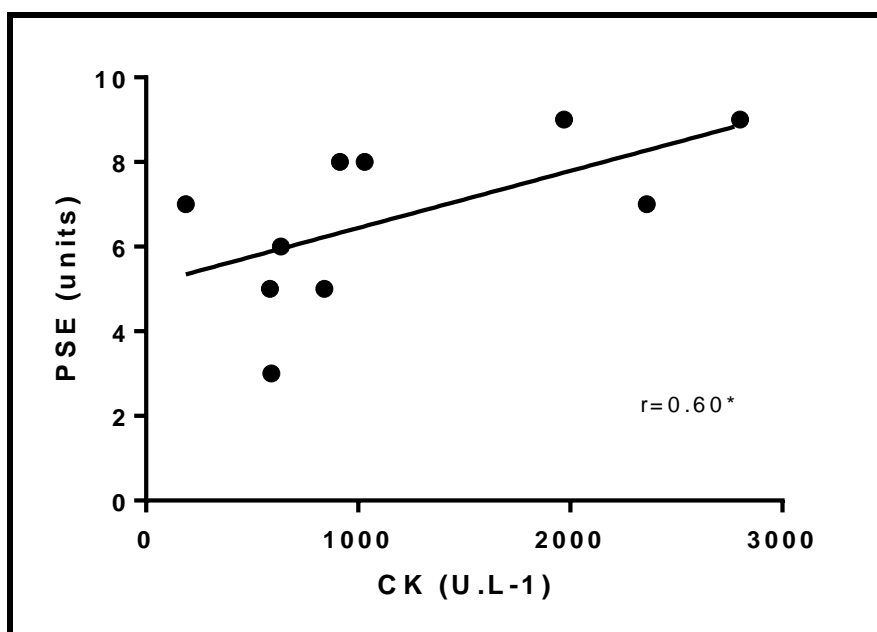


Figura 3. Correlação entre valores de PSE e CK (U.L⁻¹). $*P < 0,05$.

4 DISCUSSÃO

O principal achado do estudo foi a correlação inversa entre a TQR e os níveis de CK. A TQR é uma escala comumente utilizada para fornecer informações sobre o estado de recuperação do indivíduo, e pode ser uma preciosa ferramenta para monitorar a recuperação de atletas (BRINK et al., 2010; KENTTÄ et al., 1998; STØLEN et al., 2005).

Estudos recentes têm demonstrado que o monitoramento do estado de recuperação do atleta fornece informações que facilitam o planejamento do treinamento com o objetivo de evitar o overtraining (COUTTS et al., 2007; KENTTÄ et al., 1998; SUZUKI et al., 2006). Neste contexto, a TQR é uma ferramenta de fácil aplicação em rotinas de avaliação de atletas, pois não exige pessoal com alto nível de treinamento, é de fácil e rápida aplicação (FREITAS et al., 2014), e fornece informações precisas sobre o estado psicofisiológico do atleta (SUZUKI et al., 2006).

Neste estudo foi demonstrado que atletas que apresentavam menores valores para TQR apresentavam níveis aumentados de CK, ou seja, atletas que apresentavam escores que indicavam menores índices de recuperação e, apresentavam maiores índices de marcadores de dano muscular.

A CK é biomarcador de dano muscular de grande interesse dentro da fisiologia do esporte, por ser associado ao grau de stress fisiológico gerado após esforço, sendo frequentemente avaliado em atletas de futebol (BANDEIRA et al., 2012; COELHO et al., 2011; ISPIRLIDIS et al., 2008). Souza et al. (DE SOUZA et al., 2010) demonstraram que a CK teve um aumento significativo em jogadores de futebol de salão em repouso ($256,1 \pm 23,6$ U/L) em comparação após uma partida ($372,6 \pm 53,4$ U/L) e após uma segunda partida 24 horas após a segunda coleta ($408,8 \pm 68,8$ U/L), sendo demonstradas fortes associações entre a CK e desempenho, o que de fato suporta o uso da CK como um biomarcador de recuperação após esforço, podendo afetar, deste modo, as respostas psicofísicas indicadoras do nível de recuperação em atletas.

Em um estudo usando atletas de voleibol foi demonstrado que os níveis de CK foram inversamente associados à TQR (FREITAS et al., 2014). Neste estudo foi

observado que a TQR está fortemente associada a biomarcadores e ao nível de recuperação dos atletas. Conjuntamente, estes estudos sugerem que a TQR pode ser utilizado na avaliação do estado de recuperação de atletas e auxiliar no processo de planeamento do treinamento.

De fato que o estudo apresenta algumas limitações, como não analisar outros biomarcadores de estresse (e.g. lactato desidrogenase) e resposta hormonais ao exercício (e.g. testosterona e cortisol) que podem influenciar na fadiga e recuperação dos atletas. E ainda avaliar a associação da TQR com a performance.

Em termos práticos, a TQR é um método atraente para aplicação em equipes de futebol, que são compostas por vários atletas o que torna impraticável a avaliação clínica durante rotinas de treinamento (FREITAS et al., 2014). Deste modo, sendo de grande importância para avaliação de atletas.

5 CONCLUSÃO

Os achados deste estudo sugerem que a escala TQR pode ser utilizada na avaliação do estado de recuperação de atletas após uma partida de futebol sendo associada ao nível de marcadores biológicos de dano muscular. Assim, podendo ser utilizada na periodização de treinamento e quantificação da carga de cada sujeito.

REFERÊNCIAS

- ASCENSAO, A.; LEITE, M.; REBELO, A. N.; MAGALHÃES, S.; MAGALHÃES, J. Effects of cold water immersion on the recovery of physical performance and muscle damage following a one-off soccer match. **Journal Of Sports Sciences**, v. 29, n. 3, p. 217-225, 2011.
- ASCENSÃO, A.; REBELO, A.; OLIVEIRA, E.; MARQUES, F.; PEREIRA, L.; MAGALHÃES, J. Biochemical impact of a soccer match—analysis of oxidative stress and muscle damage markers throughout recovery. **Clinical biochemistry**, v. 41, n. 10, p. 841-851, 2008.
- BANDEIRA, F.; MOURA, M. A. M. D.; SOUZA, M. A. D.; NOHAMA, P.; NEVES, E. B. Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol?; Can thermography aid in the diagnosis of muscle injuries in soccer athletes? **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 18, n. 4, p. 246-251, 2012.
- BANGSBO, J.; IAIA, F. M.; KRUSTRUP, P. Metabolic response and fatigue in soccer. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 2, n. 2, p. 111-27, Jun 2007.
- BORG, G. Ratings of perceived exertion and heart rates during short-term cycle exercise and their use in a new cycling strength test. **Int J Sports Med**, v. 3, n. 3, p. 153-8, Aug 1982.
- BRINK, M. S.; NEDERHOF, E.; VISSCHER, C.; SCHMIKLI, S. L.; LEMMINK, K. A. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 3, p. 597-603, 2010.
- COELHO, D. B.; MORANDI, R. F.; MELO, M. A. A. D.; SILAMI-GARCIA, E. Creatine kinase kinetics in professional soccer players during a competitive season. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 13, n. 3, p. 189-194, 2011.
- COUTTS, A. J.; WALLACE, L. K.; SLATTERY, K. M. Monitoring changes in performance, physiology, biochemistry, and psychology during overreaching and recovery in triathletes. **Int J Sports Med**, v. 28, n. 2, p. 125-34, Feb 2007.
- DE SOUZA, C. T.; DE MEDEIROS, C.; DA SILVA, L. A.; SILVEIRA, T. C.; SILVEIRA, P. C.; DE PINHO, C. A. et al. Avaliação sérica de danos musculares e oxidativos em atletas após partida de futsal. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 12, n. 4, p. 269-274, 2010.
- FREITAS, V. H.; NAKAMURA, F. Y.; MILOSKI, B.; SAMULSKI, D.; BARA-FILHO, M. G. Sensitivity of Physiological and Psychological Markers to Training Load Intensification in Volleyball Players. **Journal of sports science & medicine**, v. 13, n. 3, p. 571, 2014.

ISPIRLIDIS, I.; FATOUROS, I. G.; JAMURTAS, A. Z.; NIKOLAIDIS, M. G.; MICHAILIDIS, I.; DOUROUDOS, I. et al. Time-course of changes in inflammatory and performance responses following a soccer game. **Clin J Sport Med**, v. 18, n. 5, p. 423-31, Sep 2008.

KENTTÄ, G.; HASSMÉN, P. Overtraining and Recovery. **Sports Medicine**, v. 26, n. 1, p. 1-16, 1998/07/01 1998.

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Fatigue in soccer: a brief review. **Journal Of Sports Sciences**, v. 23, n. 6, p. 593-599, 2005.

ODETOYINBO, K.; WOOSTER, B.; LANE, A. 18 The effect of a succession of matches on the activity profiles of professional soccer players. **Science and football VI**, p. 105, 2008.

REILLY, T.; DRUST, B.; CLARKE, N. Muscle fatigue during football match-play. **Sports medicine**, v. 38, n. 5, p. 357-367, 2008.

STØLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLØFF, U. Physiology of soccer. **Sports medicine**, v. 35, n. 6, p. 501-536, 2005.

SUZUKI, S.; SATO, T.; MAEDA, A.; TAKAHASHI, Y. PROGRAM DESIGN BASED ON A MATHEMATICAL MODEL USING RATING OF PERCEIVED EXERTION FOR AN ELITE JAPANESE SPRINT: A CASE STUDY. **Journal of Strength & Conditioning Research (Allen Press Publishing Services Inc.)**, v. 20, n. 1, p. 36-42, 2006.